

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公告

⑫ 特 許 公 報(B2)

平5-43561

⑬ Int. Cl.<sup>1</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公告 平成5年(1993)7月2日

B 65 B 1/32

9028-3E

発明の枚 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 粉末充填機

⑯ 特 願 昭59-2305

⑰ 公 開 昭60-148404

⑱ 出 願 昭58(1984)1月9日

⑲ 昭60(1985)8月5日

⑳ 発 明 者 船 越 嘉 郎 京都府京都市北区紫竹西枕ノ本町21番地  
㉑ 発 明 者 盛 本 修 司 大阪府吹田市山田南50番1号 武田薬品吹田案内  
㉒ 発 明 者 新 谷 元 章 大阪府東大阪市下小阪2丁目6番17号  
㉓ 出 願 人 武田薬品工業株式会社 大阪府大阪市中央区道修町4丁目1番1号  
㉔ 代 理 人 弁 理 士 西 田 新  
㉕ 審 査 官 岡 田 幸 夫

1

2

#### ⑳ 特許請求の範囲

1 回転の上端位置でホツバから粉末の供給を受け、下端位置でその粉末を容器に吐出するダイス孔が形成された回転ダイスと、上記ダイス孔に粉末を充填して吐出するまでの間、当該ダイス孔に一定の負圧を付与して粉末を吸引保持する吸引源と、上記上端位置と下端位置との間の粉末充填状態のダイス孔に挿入される感圧ロッドと、その感圧ロッドにかかる応力と当該ロッドの変位を測定する計測回路手段を備え、その計測回路手段の出力から上記ダイス孔に充たされている粉末の重量を検出するよう構成されてなる粉末充填機。

2 上記回転ダイスは、放射状に設けられた複数個のダイス孔を備え、そのダイス孔群の配設ピッチに応じたピッチで間欠的に回転が与えられるよう構成されていることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の粉末充填機。

#### 発明の詳細な説明

##### <産業上の利用分野>

本発明はダイス孔に粉末を充填した後、その粉末を容器に充填する過程でダイス孔に充たされた粉末量を検出することによって、容器に充填される粉末量をチェックすることのできる粉末充填機に関する。

##### <従来の技術>

一定容積のダイス孔に粉末を充たした後、その

粉末を目的の容器に吐出充填するタイプの粉末充填機において、容器に充填された粉末量が目標値であるか否かをチェックする方法として、従来、天秤、パネ秤、ロードセル等を用いて重量を測定する方法が一般的に採用されている。

##### <発明が解決しようとする課題>

ところで、重量測定においては一般に、その測定結果が安定するまでにある程度の時間が必要である。従って、上記のような重量測定による従来チェック方法では、いずれも、粉末充填速度を大にすれば、もはやその速度に重量測定が追従できなくなり、粉末の全数チェックが困難となつて、結局抜き取り検査だけですましてしまわざるを得ない、という欠点があつた。

また、天秤等を用いた重量測定によるチェック方法では、風袋重量測定と充填後の重量計測を行う必要があり、作業自体が面倒であるとともに、容器の重量に比してその内部に充填すべき粉末重量が僅かである場合等においては、測定精度上の問題も生じる。

本発明はこのような実情に鑑みてなされたもので、ダイス孔内に充填された粉末量と、別途重量測定することなく適やかにチェックすることができ、高速度の粉末充填にも十分に追従してその粉末量の全数チェックを行うことのできる粉末充填機の提供を目的としている。

BEST AVAILABLE COPY

3

### <問題点を解決するための手段>

上記の目的を達成するため、本発明の粉末充填機は、回転の上端位置でホツパから粉末の供給を受け、下端位置でその粉末を容器に吐出するダイス孔が形成された回転ダイスと、上記ダイス孔に粉末を充填して吐出するまでの間、当該ダイス孔に一定の負圧を付与して粉末を吸引する保持する吸引源と、上記上端位置と下端位置との間の粉末充填状態のダイス孔に挿入される感圧ロッドと、その感圧ロッドにかかる応力と当該ロッドの変位を測定する計測回路手段を備え、その計測回路手段の出力から上記ダイス孔に充たされている粉末の重量を検出するよう構成したことによって特徴づけられる。

### <作用>

本発明は、粉末物性が略同一で、かつ、容積が一定であれば、粉末重量はその粉末を押圧したときの応力に相関があり、また、その応力が一定であるならば、粉末重量は粉末を押圧しときの容積に相関があるという性質を利用したものである。

すなわち、ダイス孔内に一定の負圧のもとにある粉末を吸引保持した状態で、そのダイス孔内に感圧ロッドを挿入し、そのロッドにかかる応力と変位を測定したとき、ロッドの挿入距離、つまり変位を一定とした場合には、応力値はダイス孔内の粉末重量と比例し、逆に、感圧ロッドにかかる応力が一定となるまでロッドを挿入すると、挿入距離はダイス孔内の粉末重量と逆比例する。従って、感圧ロッドにかかる応力および変位の測定結果から、ダイス孔内に充填されている粉末の重量を間接的に知ることができる。

応力および変位の測定は、天秤等による重量測定に比してその測定の応答が速く、また、風袋重量に関係なく直ちに粉末そのものの重量を知り得ることから、所期の目的を達成できる。

### <実施例>

第1図は本発明実施例の装置を簡略化して示した断面図で、第2図はそのダイス孔3の近傍の部分拡大図である。

ホツパ1に粉末が貯留され、ここから回転ダイス2に対して粉末が供給される。ホツパ1内の粉末は攪拌翼1aで攪拌され、流動性のよい状態に維持されるようになっている。

回転ダイス2は間欠駆動され、その外周に設け

4

られたダイス孔3が順次ホツパ1の位置に移動する。この実施例においては、回転ダイス2の外周に8個のダイス孔3が等間隔で放射状に設けられている。

ダイス孔3の内部には、第2図に示すように、粉末が充填されるべき空間を仕切るための底板としてフィルタ状底板4が設けられている。ダイス孔3のフィルタ状底板4よりも回転ダイス2の中心側の部分は、外部の吸引源5及び圧搾空気源6に切り換え自在に接続されている。なお、フィルタ状底板4のフィルタ孔は、その孔径が充填される粉末よりも小さいことは勿論であるが、孔の長さが粉末の径と同程度、例えば粉末の径を5 $\mu$ mとすれば孔の貫通の長さを10 $\mu$ mとし、粉末がフィルタ孔の内部に溜まって閉塞を起こさないように考慮されている。

さて、第1図に示すように、回転ダイス2の側方分には、先端面に半導体歪みゲージ（図示せず）が装着された感圧ロッド7が設けられている。この感圧ロッド7は、保持器10に支障された状態で、駆動装置8によって回転ダイス2に対して進退されるとともに、その移動量は差動トランス9によって検出される。そして、この感圧ロッド7は、後述するように粉末充填状態で通ってきたダイス孔3内に挿入され、そのときの応力と感圧ロッド7のダイス孔内への侵入量が検出される。

次に、本発明実施例の動作を述べる。

回転ダイス2は第1図上において反時計方向に回転が与えられる。そして、まず、空のダイス孔3が回転の上端位置に到来すると、ホツパ1内の粉末が重力及びダイス孔3内からの負圧による吸引力並びに攪拌翼1aの押込力でダイス孔3内に充填される。

粉末が充填されたダイス孔3が、回転ダイス2の回転により感圧ロッド7の配設位置に到来すると、その内部に感圧ロッド7が挿入され、後で詳述するように内部の粉末重量のチェックが行われる。この間、ダイス孔3は吸引源5によって一定の負圧が与えられた吸引状態に保持され、粉末の飛出しが防止されている。

その後、回転ダイス2の更なる回転により、ダイス孔3が下端位置に到来すると、バルブの駆動によりダイス孔3は吸引源5との接続から圧搾空

気源8との接続に切り換えられ、ダイス孔3内の粉末が移動台上に置かれた容器11内に吐出される。その後、空になったダイス孔3は更に移動するとともに、吸引源8に接続されて負圧が掛けられ、再びホツパ1の直下にまで到達して、上記と同じ動作を繰り返す。

感圧ロッド7による粉末重量のチェック動作について、以下、実験結果とともに具体的に説明する。

ダイス孔径を9.5mm、フィルク状底板4までの深さを15mm、感圧ロッド7の直径を9.5mm、感圧ロッド7の先端面に装着された半導体歪みゲージの径を6.0mm、粉末がVC(アスコルビン酸)粉でその平均粒径が5 $\mu$ m、回転ダイス2の間欠駆動周期を0.5秒として実験を行った。

このような条件で感圧ロッド7をダイス孔3へそれぞれ9.0mmと10.0mmだけ侵入させたときの半導体歪みゲージによる応力測定結果とダイス孔3内の粉末重量との関係を第3図に示す。

この結果より、粉末重量が1.3~1.4gに変化すると、応力は1~3kg/cm<sup>2</sup>に変化し、粉末重量と応力との関係はそれぞれの侵入量のいずれにおいてもほぼ直線的に近い比例関係があることがわかる。従って、この条件下では、0.5秒間毎に送られてくるダイス孔3に対して感圧ロッド7を一定量だけ次々と侵入させ、その応力を測定することにより、粉末重量を間接的に知ることができる。すなわち、充填しようとする粉末に対して、充填時の負圧を含めた条件と同じ条件で予め粉末重量と応力の関係を明らかにしておくことにより、粉末がホツパ1から容器11へと充填される間に粉末の重量を知ることができる。

一方、上記の装置条件で応力が3kg/cm<sup>2</sup>になるまで感圧ロッド7を挿入したときの、ロッド7の挿入距離とダイス孔3内に充填された粉末重量との関係を第4図に示す。この図より、ダイス孔3に充たされる粉末重量が800mgから800mgに変わると、感圧ロッド7の挿入距離は8mmから8mmにほぼ直線的に変化することがわかる。従って、このような測定条件においては、同じく充填時の条件と同一の条件下で、予めダイス孔3内の粉末重量とロッド7の挿入距離との関係を求めておくことにより、実際の測定時には応力が3kg/cm<sup>2</sup>になるまで感圧ロッド7を挿入して、そのときの挿入距

離を測定することにより、その測定結果から直ちに粉末重量を知ることができる。

以上のように、充填したい粉末ごとの重量と、感圧ロッド7にかかる応力ないしは侵入深さとの関係を予め求めておくことにより、高速度で行われる充填作業に途中にあつて、挿入した感圧ロッド7に作用する応力ないしは挿入距離を測定することにより、容器11への充填前にその重量チェックを完了することができる。

このチェック結果に基づき、充填不良が発生した場合には、容器の移動系に指令を発して不良に係る容器を排除させたり、あるいは回転ダイス3の駆動を停止させるようにすることができる。

ここで、特に、以上の実施例において本発明を適用した充填機のように、回転ダイス2にダイス孔3を複数個形成するとともに、そのダイス孔群の配設ピッチに応じて回転ダイス2を間欠的に駆動するようにして、高速度で大量に充填動作を行うようにしたものにおいては、従来のような抜き取りチェックでは、チェック間に充填不良が発現した場合には、次のチェックまでの間に多量の充填不良が発生する恐れがあるが、本発明の適用により、全製品に対してその粉末重量の全数チェックが可能となり、しかも、その重量チェックは粉末が最終の容器に充填される前に行われることから、重量の過不足が検出された場合には、最終の容器への充填を行わないように回転ダイスの駆動を停止する等、最終容器への充填不良を未然に防止する等の応用も容易となり、その効果は大きい。

#### <発明の効果>

以上説明したように、本発明によれば、粉末が充たされ、その粉末を最終の容器に吐出するまでの間、一定の負圧のもとに粉末を吸引保持した状態のダイス孔内に感圧ロッドを挿入し、感圧ロッドにかかる応力と当該ロッドの変位を測定し、その測定結果に基づいてダイス孔内に充填されている粉末重量を検出するように構成したので、粉末重量そのものを測定することによつて重量チェックを行う従来の充填機に比して、重量のチェック速度が著しく大となり、充填動作を高速度しても充分にこれに追隨して重量チェックを行うことができ、高速充填に際しても重量の全数チェックが可能な粉末充填機が得られる。また、本発明では

7

8

重量チェックは粉末がダイス孔内に充填され、最終容器に吐出されるまでの充填で行われることから、従来装置のように容器に充填した後に重量を測定する方式のものに比して、充填不良を未然に防止するための処理等に対してもそのチェック結果を適用しやすい、という効果もある。

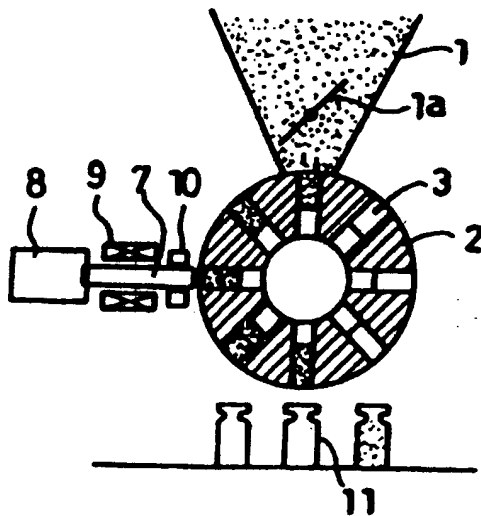
#### 図面の簡単な説明

第1図は本発明実施例の装置を簡略化して示す

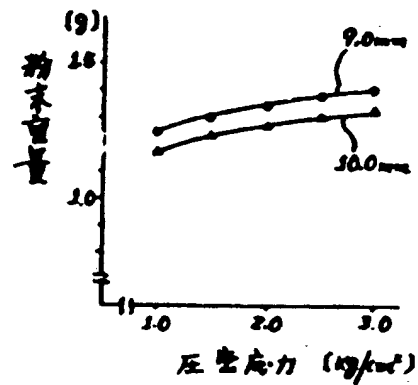
断面図、第2図はそのダイス孔3の近傍の拡大断面図、第3図および第4図は本発明実施例による実験結果を示すグラフである。

1……ホツハ、2……回転ダイス、3……ダイス孔、4……フィルタ状底板、5……吸引源、6……圧搾空気源、7……感圧ロード、8……差動トランス、11……容器。

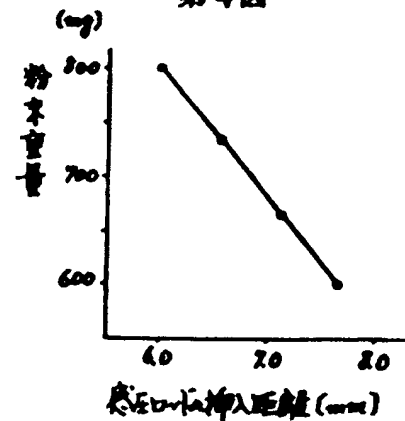
第1図



第3図



第4図



第2図

